Aus der Universitätskinderklinik zu Tübingen
Vorstand: Prof. Dr. W. Birk.

Über Grundumsatzbestimmungen bei Kinderkrankheiten.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

einer

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen

vorgelegt von

Bernhard Fuchs

aus Karlsruhe.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Dekan: Prof. Dr. Haffner

Referent: Prof. Dr. Birk

Zum Druck genehmigt von der Medizinischen Fakultät Tübingen

I.

Der GU* oder Ruhe-Nüchternwert stellt den Energiebedarf des ruhenden und seit mindestens 12 Stunden hungernden Organismus dar; er gibt also die Kalorienmenge an, die der Körper braucht, um den Eigenstoffwechsel seiner Zellen zu erhalten. Bestimmt wird diese Kalorienmenge durch Messung des O_2-Verbrauchs und der CO_2-Ausscheidung mit dem Respirationsapparat in lang- oder kurzdauernden Versuchen. Vielfach wird der GU zur Körperoberfläche in Beziehung gebracht, zu deren Berechnung man die Formel von Meeh ($O = 12{,}3 \cdot \sqrt[3]{P^2}$, wobei P = Gewicht in kg), oder eine ihrer Modifikationen (Lissauer, Talbot-Benedikt) verwendet, oder auch, um noch genauere Werte zu erhalten, sich der Formel von Du Bois bedient ($O = P^{0{,}425} \cdot L^{0{,}725} \cdot 71{,}84$, wobei O = Oberfläche in cm^2, P = Gewicht in kg, L = Länge in cm, 71,84 = eine Konstante). In der Praxis nimmt man am besten die Tabellen von Harris und Benedikt zu Hilfe; diese Autoren haben das Verdienst, durch Massenbestimmungen des GU möglichst normalen Menschen eine Normentabelle für den Grundstoffwechsel des Erwachsenen geschaffen zu haben, die von Kestner und Knipping ebenfalls auf experimentellem Wege für das Kindesalter erweitert wurde. Nachdem diese Werte auch von der übrigen Wissenschaft als in den physiologischen Grenzen zutreffend gefunden waren, stellten sie eine wertvolle Grundlage dar, mit deren Hilfe es möglich war, viele Einzelheiten des pathologischen Geschehens genauer zu erfassen. Der GU, der nach Grösse, Gewicht, Alter und Geschlecht natürlich verschieden ist, wird von zwei regulatorischen Systemen beherrscht, dem endokrinen System und dem Nervensystem. Jede Funktionserkrankung dieser Systeme, die die Vitalität der Körperzellen zu beeinflussen vermag und damit deren Eigenstoffwechsel steigert oder senkt, äussert sich in einer gleichzeitigen Änderung des GU. Die Erfolge der GU-Forschung lagen allerdings zuerst noch im Gebiete der gröberen pathologischen Veränderungen, doch gelang es durch die Häufung vieler Bestimmungen und durch Verfeinerungen der Untersuchungstechnik weiter zu den Geheimnissen der Krankheitsvorgänge vorzudringen.

Durch die GU-Forschung wurde das Wissen über die Tätigkeit der innersekretorischen Drüsen ganz besonders

* GU = Grundumsatz.

bereichert. Die GU-Steigerung bei Hyperthyreosen, die GU-Senkung bei Hypothyreosen und die Bedeutung ihrer Bestimmung für eine zweckmässige Therapie sind zu bekannt, als dass sie hier erläutert werden müssten. Eine wichtige Rolle soll bei Ausfall der Schilddrüse die Thymusdrüse in der Selbstregulierung des Organismus übernehmen, bei Kindern vollkommener als bei Erwachsenen (Boenheim, Klin. Wochenschrift 1930, Jahrgang 9, Nr. 11, Seite 497). Eine steigernde Wirkung auf den GU hat das Inkret des Hypophysenvorderlappens und auch, allerdings in geringem Masse, das Keimdrüsenhormon. Ein Unterschied in der Wirksamkeit von männlichem und weiblichem Keimdrüsenhormon konnte noch nicht nachgewiesen werden. Als Hinweis auf die stärkere Wirkung des Hodeninkrets wurde der grössere Zellbestand des Mannes (Erythrocyten) und auf der andern Seite die Neigung zu Fettansatz und Speicherung bei der Frau angesehen (Helmreich, Ergebnisse der inneren Medizin und Kinderheilkunde 1929, 35, 609). Dass die Ergebnisse bei den Störungen der inneren Sekretion nicht immer ganz eindeutig ausfielen, ist durch das komplizierte Ineinandergreifen dieser Vorgänge und durch die mannigfachen Kompensationsmöglichkeiten erklärt. — Wodurch die GU-Erhöhung bei Zuckerkrankheit bedingt wird, ist noch nicht sicher entschieden. Jedenfalls trifft es nicht allein zu, was Falta 1917 noch annahm, dass die Wärmeproduktion durch irrationelle Ernährung (viel Eiweiss und Kohlehydrate, wenig Fett) mit vermehrter Eiweisszersetzung zustande komme, sondern man darf annehmen, dass durch Wegfall der hemmenden Pancreaswirkung der erhöhte Grundstoffwechsel verursacht wird (Falta, Archiv f. klin. Medizin 1917, Band 123. Knipping, Ergebnisse der inneren Medizin und Kinderheilkunde 1927, Band 31, Seite 1). Allerdings ist bei Diabetes auch der Eiweissumsatz vermehrt und damit könnte der gesteigerte GU auch als spezifisch dynamische Eiweisswirkung gedeutet werden. — Die Nebenniere steigert den unter die Norm gesunkenen GU wieder.

Als weiteres Beispiel sei die oft ganz erhebliche GU-Erhöhung bei gesteigerter Tätigkeit der blutbildenden Organe genannt. Bei Blutkrankheiten mit Vermehrung der jugendlichen Zellformen, also besonders bei myeloischen Leukämien, werden Steigerungen bis über 100 % beobachtet (Holbøll, Zentralblatt für die gesamte Tuberkuloseforschung 1929, Bd. 30, S. 82).

Auch maligne Tumoren zeigen in der Mehrzahl der Fälle einen erhöhten Energieumsatz (bis 50 %), wobei die Steigerung der Schwere des klinischen Befundes ungefähr entsprechen soll (Strieck und Mulholland, Dtsch. Arch. f. klin. Medizin, Bd. 162, S. 51).

Fieberhafte Krankheiten setzen den GU in die Höhe und hoffnungsfrohe Erwartungen nehmen an, dass bei bestimmten

Infektionskrankheiten, entsprechend den charakteristischen Abwehrvorgängen auch ein charakteristischer Ablauf der GU-Kurve zu finden sei.

Im allgemeinen ist über die GU-Ergebnisse bei schweren pathologischen Veränderungen Einigkeit erzielt worden, dagegen sind bei den GU-Untersuchungen weniger stark hervortretender Krankheiten, wie z. B. Herzfehler, afebriler Stadien der Tuberkulose etc., noch manche Unklarheiten zu beseitigen. Es fehlt zwar nicht an Arbeiten über GU-Veränderungen bei solchen Krankheiten, doch herrscht über die im folgenden noch beschriebenen Ergebnisse durchaus keine Übereinstimmung, insbesondere ihre Begründung liegt noch im Dunkel unsicherer Hypothesen.

Besondere Schwierigkeiten machten Gasstoffwechselversuche im Kindesalter. Es war meine Aufgabe, mehrere Kinder über längere Krankheitsperioden auf ihren GU zu untersuchen, um Zusammenhänge zwischen Krankheit und Energiewechsel festzustellen und auch, um die vielen in der Literatur gemeldeten Ergebnisse zu prüfen.

II.

Damit komme ich nun zu den eigenen Versuchen.

Die 19 untersuchten Kinder standen im Alter zwischen 7 und 15 Jahren, von ihnen wurden behandelt:

4 wegen Bronchialdrüsentuberkulose,
3 wegen tuberkulöser Lymphknoten am Hals,
1 wegen Lungentuberkulose mit drohender Einschmelzung,
5 wegen Herzinsuffizienz,
1 wegen Fettsucht,
1 wegen neurasthenischer Beschwerden,
1 wegen eines eitrigen Halsdrüsenabzesses,
1 wegen Purpura anaphylactoidea,
1 wegen Nephritis,
1 wegen Diabetes.

Alle Versuche an der Tübinger Kinderklinik wurden als 10-Minutenversuche durchgeführt mit dem von Knipping konstruierten Respirationsapparat, genau nach dessen Vorschriften. In den Tabellen sind die Ergebnisse festgelegt, als erläuternder Text sind die Krankengeschichten der kleinen Patienten kurz wiedergegeben. Der Schilderung der Versuchsergebnisse soll eine Beschreibung der bisher gemeldeten Entdeckungen der Forschung für die betreffenden Krankheiten vorausgehen.

Fälle von Tuberkulose.

Bei der Tuberkulose ist der GU immer gesteigert und gilt, da die Steigerung unabhängig vom Temperaturverlauf ist, als Massstab für die Schwere der Erkrankung und die Prognose. Als Reaktion auf den Primäraffekt konnten Fischer und Frommel beim Meerschweinchen schon lange vor dem Fiebereintritt eine GU-Erhöhung bis 50 % beobachten, die nach einigen Tagen wieder zur Norm abfiel. Eine zweite Stoffwechselsteigerung stellte sich dann mit dem Fieberanstieg ein (Fischer und Frommel, Zentralblatt f. d. gesamte Tuberkuloseforschung 1929, Bd. 31, S. 780). Bei der lebhaften Giftüberempfindlichkeit des allergischen Körpers bei der Generalisation der Tuberkulose ist die Erhöhung des Energiewechsels sehr deutlich. Sie kann allerdings ausbleiben beim Unterliegen der Abwehrkräfte bei einer schweren Reinfektionsphtise (Sternberg, Zentralblatt f. d. gesamte Tuberkuloseforschung 1929, Bd. 31, S. 729), oder bei schon weit vorgeschrittener Erkrankung durch oberflächliche Atmung und ungenügende Oxydation nach Bonomo Vinzenzo. Dieser Autor berichtet auch von einem Zurückgehen des vorher erhöhten GU zur Norm bei günstigem Verlauf einer Thorakoplastik (Bonomo Vinzenzo, Zentralblatt f. d. gesamte Tuberkuloseforschung 1929, Bd. 31, S. 468). Auch bei fieberfreien Stadien der Tuberkulose wurde in neuerer Zeit wiederholt Steigerung des Energiewechsels nachgewiesen. Von anderer Seite wurde aber betont, dass bei vegetativ stigmatisierten Kranken eine GU-Erhöhung auch bei günstigem Verlauf und bei vegetativ atonischen Patienten eine GU-Senkung auch bei ungünstigem Ausgang vorkomme, dass also nur bei Patienten mit indifferentem vegetativem Nervensystem die GU-Bestimmung bei Tuberkulose einen Anhalt für die Prognosestellung bieten könne (Deisz, Zentralblatt f. d. gesamte Tuberkuloseforschung 1929, Bd. 31, S. 779).

1. G. N. Ein 9½ Jahre alter Junge aus angeblich gesunder Familie ist seit einigen Wochen krank; er klagte über Müdigkeit, Appetitlosigkeit, etwas Husten und hatte leichte Temperatursteigerungen. In der Klinik fand sich bei 3fach positivem Pirquet und beschleunigter Senkungsreaktion (Mikromethode: 16 mm, 85 Min.) röntgenologisch eine beiderseitige Bronchialdrüsenvergrösserung. Physikalisch konnte kein pathologischer Lungenbefund erhoben werden. Mit der Diagnose: Bronchialdrüsentuberkulose wurde er zur Freiluft-Liegekur in die Klinik aufgenommen. Der grosse, kräftige Junge zeigte rasch ein glänzendes Allgemeinbefinden und nahm auch bei der durch 15,0 Lebertran täglich unterstützten Therapie an Gewicht stark zu. Der GU, der nach der Kestner-Knippingtabelle 1182 Kal. betragen sollte, zeigte ganz uncharak-

teristische Werte, die weit über die physiologische Schwankungsbreite hinausgingen und keinen Zusammenhang weder mit dem Allgemeinbefinden, noch mit der Temperatur erkennen liessen. Nach einer Pause von 1 Monat wurde noch einige Male untersucht; auch hier waren die Schwankungen gross.

Datum	O_2	CO_2	RQ	GU	Abweichung	Puls	Bemerkungen
12. 5. 30	2110	1678	0,795	1481,22	+ 25,3 %	92	Sollwert 1182
13. 5. 30	2087	1413	0,677	1429,59	+ 21 %	88	
14. 5. 30	1702	1265	0,743	1181,18	± 0 %	88	
16. 5. 30	2071	1435	0,692	1422,77	+ 20,4 %	84	
17. 5. 30	1784	1308	0,733	1236,31	+ 4,58%	88	
24. 6. 30	1639	1371	0,836	1158,12	— 5,2 %	88	Sollwert durch Gewichtszunahme jetzt 1219
25. 6. 30	1764	1426	0,865	1252,44	+ 3,39%	76	
27. 6. 30	1709	1703	0,996	1244,15	+ 2,05%	88	
28. 6. 30	1890	1712	0,905	1352,29	+ 10,9 %	92	
1. 7. 30	1885	1845	0,977	1366,62	+ 12 %	96	

2. A. A. Ein 9 Jahre, 3 Monate altes Mädchen wurde von der Behörde zur Untersuchung eingewiesen, weil der Vater vor zwei Wochen zu Hause an einer Lungentuberkulose gestorben war. Der klinische Befund ergab: Blasses Kind in mässigem Ernährungszustand. Pirquet: + + +, Senkungsreaktion 18 mm. Röntgenologisch war rechts ein deutlicher Primärkomplex in der Lunge festzustellen. Die Temperatur war nicht wesentlich erhöht, der übrige

Datum	O_2	CO_2	RQ	GU	Abweichung	Puls	Bemerkungen
26. 5. 30	1661	1282	0,77	1160,21	+ 9,9 %	84	Sollwert 1056
27. 5. 30	2080	1513	0,727	1439,37	+ 36,1 %	100	Temp. 37,1°
28. 5. 30	1917	1356	0,707	1321,35	+ 25,1 %	88	Temp. 37,5°
30. 5. 30	1637	1161	0,709	1128,71	+ 6,9 %	80	Temp. 36,8°
3. 6. 30	1592	1368	0,859	1130,32	+ 7,0 %	80	Von hier an 30,0 Kreosotlebertran
4. 6. 30	1386	1311	0,946	999,30	— 5,5 %	80	
6. 6. 30	1642	1208	0,726	1139,59	+ 7,8 %	88	
7. 6. 30	1473	1378	0,935	1060,56	+ 0,37%	72	
17. 6. 30	1809	1466	0,814	1265,40	+ 16,2 %	92	
18. 6. 30	1728	1373	0,792	1210,46	+ 12,0 %	80	
20. 6. 30	1993	1203	0,603	1345,27	+ 24,5 %	80	
21. 6. 30	1835	1387	0,755	1276,24	+ 18,1 %	76	
23. 6. 30	1675	1212	0,723	1158,76	+ 7,2 %	68	

Befund war ohne Besonderheiten. Die Therapie bestand in Freiluft-Liegekur und täglich 15,0 Kreosotlebertran. Im Laufe der Behandlung besserte sich bei guter Gewichtszunahme der Allgemeinzustand, die Temperaturkurve zeigte hin und wieder leichte Remissionen. Der GU war nie konstant, sondern schwankte von — 6 % bis einmal sogar + 36 % über die Norm. Die erste erhebliche GU-Steigerung kann mit einer gleichzeitigen Temperaturerhöhung in Zusammenhang gebracht werden, dagegen bleiben die folgenden Unregelmässigkeiten unerklärlich.

3. E. Sp. Ein 11 Jahre altes Mädchen wurde wegen einer weichen, kirschgrossen Lymphknotenschwellung am linken Kieferwinkel in die Klinik gebracht. Die Senkungsreaktion war beschleunigt: 12 mm, die Ektebinreaktion + + +; die Röntgenuntersuchung ergab eine Bronchialdrüsenvergrösserung mit perihilärer Infiltrierung, daneben waren beiderseits mehrere Kalk- und Narbenflecke zu erkennen. Die übrigen Organe des grossen, kräftigen Kindes waren gesund. Bei der Freiluft-Liegekur und 30,0 Kreosotlebertran war der Allgemeinzustand bei gutem Appetit und gleichzeitiger Gewichtszunahme ausgezeichnet. Die Temperatur, in den ersten Tagen leicht remittierend zwischen 37° und 38°, wurde später ausgeglichen um 36,8°. In diesem Fall waren die GU-Schwankungen sehr gering und lagen nur wenig über der Norm, die beiden letzten Werte von + 7,6 % und + 12,8 % waren höher als die Anfangsergebnisse, weshalb, vermag ich nicht zu sagen.

Datum	O_2	CO_2	RQ	GU	Abweichung	Puls	Bemerkungen
24. 6. 30	2016	1652	0,819	1420,27	+ 8,8 %	80	Sollwert: 1305
25. 6. 30	1978	1445	0,730	1368,78	+ 4,9 %	80	
27. 6. 30	1965	1779	0,905	1405 96	+ 7,6 %	96	
28. 6. 30	1976	1828	0,925	1419,36	+ 8,7 %	88	
30. 6. 30	1809	1542	0,852	1281,67	— 1,8 %	80	
1. 7. 31	1928	1726	0,895	1377,12	+ 5,0 %	92	
2. 7. 30	1957	1580	0,848	1385,55	+ 6,2 %	92	
4. 7. 30	1971	1573	0,790	1381,67	+ 5,8 %	92	
5. 7. 30	1878	1645	0,876	1339,01	+ 2,6 %	84	
8. 7. 30	1964	1621	0,825	1374,62	+ 5,3 %	92	
9. 7. 30	1991	1677	0,842	1407,63	+ 7,9 %	92	
11. 7. 30	1979	1445	0,730	1369,49	+ 4,9 %	92	
12. 7. 30	1961	1698	0,865	1392,31	+ 6,6 %	84	
25. 7. 30	1994	2018	1,01	1451,63	+ 7,6 %	80	Norm durch Gewichtszunahme: 1356
26. 7. 30	2124	1965	0,924	1525,03	+ 12,8 %	92	

4. A. S. Der 8jährige Junge kam aus einer mit Tuberkulose belasteten Familie und wurde wegen wallnussgrosser Lymphknotenschwellungen am Unterkiefer in die Klinik gebracht; sie sollten vor etwa 14 Tagen ohne Schmerzen entstanden sein. Pirquet war + + +. Das dürftig ernährte Kind war schon zwei Jahre vorher wegen Bronchialdrüsentuberkulose in der Klinik gelegen, hatte aber davon keine Beschwerden mehr. Die Diagnose lautete diesmal: tuberkulöse Lymphknoten. Die Therapie bestand in Röntgenbestrahlung mit 30 % der H. E. D.; ausserdem in einer Freiluft-Liegekur und 15,0 Lebertran täglich. Während das Allgemeinbefinden des Jungen während des Klinikaufenthaltes als durchaus gut zu bezeichnen war und auch die Temperatur keine abnormen Werte zeigte, lag der GU auffallend hoch über der Norm. Nach der Röntgenbestrahlung lag er zweimal etwas niedriger, ging aber bald darauf wieder stark in die Höhe.

Datum	O_2	CO_2	RQ	GU	Abweichung	Puls	Bemerkungen
19. 5. 30	2097	1213	0,578	1304,50	+ 36,9 %	104	Sollwert 1019
21. 5. 30	1753	1687	0,962	1267,41	+ 24,3 %	88	Am Vortag Röbestrahlg.
23. 5. 30	1833	1380	0,725	1266,60	+ 24,3 %	76	
24. 5. 30	1956	1264	0,646	1332,04	+ 30,7 %	68	
26. 5. 30	2142	1430	0,660	1462,98	+ 43,4 %	72	
27. 5. 30	2907	1462	0,766	1329,17	+ 30,5 %	72	

5. M. J. Das 10½ Jahre alte Mädchen war schon vor vier Jahren in der Kinderklinik wegen Bronchialdrüsentuberkulose behandelt worden, diesmal wurde es wegen einer Lymphknotenschwellung, die sich im Laufe von drei Wochen am rechten Unterkiefer gebildet hatte, eingewiesen. Der Befund der Klinik lautete: etwa taubeneigrosse, zentral gerötete, gegen die Unterlage gut verschiebliche Geschwulst am rechten Unterkieferwinkel; Fluktuation, Druckschmerz vorhanden. Pirquet + + +, Senkungsgeschwindigkeit beschleunigt (13 mm, 60 min). Röntgenologisch fand man den abgeheilten Primärkomplex, aber keine neuen Prozesse in der Lunge. Die übrigen Organe waren gesund. Die Therapie bestand ausser in der Liegekur in Bestrahlung des Drüsenpakets (Röntgen 30 % H. E. D., 4 mm Al; 40 cm Focus-Hautabstand) nach Inzision. Der Appetit war gut, ent-

sprechend die Gewichtszunahme. Auch hier wieder bot die GU-Untersuchung ein unklares Bild, welches an keiner Stelle eine Beziehung zum Krankheitsverlauf erkennen lässt. Im Gegensatz zum vorhergehenden Fall blieb eine GU-Senkung auf die Röntgenbestrahlung hin aus.

Datum	O_2	CO_2	RQ	GU	Abweichung	Puls	Bemerkungen
30. 5. 30	1516	1135	0,748	1053,62	— 1,8 %	84	Sollwert: 1073
31. 5. 30	1296	1257	0,969	938,30	— 13,4 %	64	
3. 6. 30	1377	1302	0,945	994,19	— 7,4 %	76	
4. 6. 30	1473	1271	0,862	1045,83	— 2,5 %	68	
5. 6. 30	1496	1123	0,750	1039,62	— 3,1 %	68	Am Vorabend Röbestrahlg.
6. 6. 30	1577	1140	0 722	1089,71	+ 1,5 %	68	
7. 6. 30	1647	1142	0,693	1132 31	+ 5,5 %	76	
17. 6. 30	1556	1158	0,744	1076,39	— 2,1 %	72	Sollwert durch Gewichtszunahme 1099
18. 6. 30	1814	1219	0,671	1241,683	+ 13,0 %	68	
20. 6. 30	1733	1028	0,593	1162,16	+ 5 7 %	64	
21. 6. 30	1653	1420	0,859	1172,80	+ 6,6 %	68	

6. E. M. Das 15jährige Mädchen aus angeblich gesunder Familie wurde ungefähr ein Vierteljahr lang wegen pflaumengrosser, tuberkulöser, vereiterter Lymphknoten hinter dem rechten Kopfnicker behandelt. Schon in früheren Jahren war sie wegen Bronchialdrüsentuberkulose unter ärztlicher Behandlung gestanden. Der Röntgenbefund ergab jetzt eine abgeheilte Bronchialdrüsentuberkulose, Pirquet +. Im übrigen fanden sich keine pathologischen Veränderungen, das Allgemeinbefinden war gut. Während der Behandlung, die in Freiluft-Liegekur und Röntgenbestrahlung bestand, war die Temperatur normal; die inzidierten und bestrahlten Knoten kamen allmählich zur Ausheilung. Der GU war nach der ersten Bestrahlung drei Tage lang gesenkt, nach der zweiten Röntgenbestrahlung war eine senkende Wirkung nicht zu erkennen. In den letzten drei Wochen der GU-Untersuchung war er etwa normal, während er vorher unregelmässige Schwankungen gezeigt hatte, die aber mit dem Krankheitsverlauf nicht in offensichtlichem Zusammenhang standen. Die grössere Regelmässigkeit gegen Schluss der Behandlung könnte mit deren Erfolg vielleicht in Beziehung stehen.

Datum	O_2	CO_2	RQ	GU	Abweichung	Puls	Bemerkungen
30. 5. 30	1949	1572	0,806	1413,02	+ 9,7 %	64	Sollwert 1288
31. 5. 30	2042	1400	0,685	1402,85	+ 8,9 %	72	
3. 6. 30	1764	1734	0,92	1279,78	0,6 %	92	Am Vortag Röbestrahlg.
4. 6. 30	1863	1600	0,858	1320,867	+ 2,82%	76	
5. 6. 30	1848	1419	0,76	1286,20	— 0,15%	76	
6. 6. 30	2191	1628	0,743	1500,55	+ 16,5 %	72	
7. 6. 30	1994	1652	0,828	1406.77	+ 9,2 %	80	
18. 6. 30	2030	1624	0,8	1425,06	+ 9,8 %	84	Sollwert durch Gewichtszunahme auf 1298 gestiegen
20. 6. 30	2123	1688	0,794	1508,39	+ 16,1 %	72	
21. 6. 30	2262	2016	0,895	1562,33	+ 20,3 %	76	
26. 6. 30	1847	1501	0,812	1298,44	± 0 %	76	
4. 7. 30	1928	1822	0,945	1390,08	+ 3,8 %	84	Sollwert weiter gestiegen auf 1338
5. 7. 30	1878	1798	0,957	1357,79	+ 1,4 %	80	
8. 7. 30	1895	1562	0,824	1337,95	± 0 %	76	
9. 7. 30	1914	1558	0,807	1345,54	+ 0,5 %	72	Am Vortag Röbestrahlg.
10. 7. 30	1911	1692	0,885	1362,54	+ 1,7 %	72	
11. 7. 30	1979	1541	0,778	1383,32	+ 3,3 %	84	
12. 7. 30	2005	1619	0,807	1409,52	+ 5,3 %	76	
15. 7. 30	1856	1797	0,968	1343,74	— 0,4 %	80	

7. V. St. Ein 7jähriges Mädchen, dessen Vater früher lungenkrank war, Mutter und Geschwister sind gesund. Das Kind war schon vor Jahresfrist auf fünf Monate wegen perihilärer tuberkulöser Infiltrierung der Lunge in der Kinderklinik gelegen. Diesmal war vor ¼ Jahr die Wiederaufnahme erfolgt, weil das Infiltrat nicht nur physikalisch weiterbestand, sondern weil auch röntgenologisch auf Einschmelzung verdächtige Stellen zu sehen waren. Die Senkungsgeschwindigkeit war beschleunigt, Pirquet + + +. Im Sputum konnten keine Tuberkelbazillen nachgewiesen werden. Der Allgemeinzustand des Kindes war gut. Die Therapie bestand in Pneumothoraxanlage und Liegekur. Die Temperatur verlief meist etwas unregelmässig und war erhöht. Die beiden ersten GU-Werte (+ 18 % und + 24 %) entsprechen noch der vorausgegangenen Pneumothoraxfüllung, die von dreitägiger Temperatursteigerung und Übelkeit gefolgt war. Auch nach der folgenden Lufteinfüllung stieg die Temperatur und gleichzeitig der GU, aber auffallend hoch. Auch in der Zwischenzeit waren die Resultate inkonstant.

Datum	O_2	CO_2	RQ	GU	Abweichung	Puls	Bemerkungen
27. 6. 30	1632	1015	0,67	1117,10	+ 18,3 %	116	Sollwert 944
28. 6. 30	1684	1276	0,77	1176,27	+ 24,6 %	92	
30. 6. 30	1300	1105	0,85	920,4	− 2,6 %	84	
1. 7. 30	1378	1408	1,02	1003,18	+ 5,9 %	84	
2. 7. 30	1446	1027	0,71	997,74	+ 5,7 %	80	
4. 7. 30	1499	1132	0,75	1045,55	+ 10,3 %	92	
5. 7. 30	1324	1203	0,91	947,98	+ 0,31%	84	
8. 7. 30	1378	1254	0,91	986,65	+ 4,56%	80	
9. 7. 30	1479	1169	0,79	1035,30	+ 9,7 %	84	
11. 7. 30	1377	1060	0,769	978,39	+ 3,6 %	80	
12. 7. 30	1569	1289	0,82	1105,36	+ 16,0 %	80	
14. 7. 30	1668	1435	0,86	1184,28	+ 26,2 %	96	2 Tage vorher Pneumo-Füll.

Herzerkrankungen.

Bei Endokarditis ist der GU gesteigert wie bei anderen Infekten, gegen die sich der Organismus zur Wehr setzt.

Bei dekompensierten Herzfehlern fand sich der GU erhöht. Nach Schwarz bedingt die durch O_2-Mangel entstandene Säuerung des Blutes eine Kreislaufschädigung; diese wieder verursacht die Stoffwechselstörung (Schwarz, Klin. Wochenschr. 1929, Jahrgang 8, Nr. 9, S. 385). Die veränderliche innere Stoffwechsellage äussert sich in einem unökonomischen Arbeitsstoffwechsel, so dass diese Kranken für dieselbe Arbeit mehr O_2 verbrauchen als der Gesunde.

8. K. Sch. Ein 11jähriger Junge musste wegen dekompensierter Mitralstenose und -insuffizienz lange Zeit in der Klinik liegen und konnte sowohl im Februar wie im Mai 1930 auf seinen Energiewechsel untersucht werden. Die Beschwerden des anaemischen und recht krank aussehenden Buben — er war schon 1928 wegen Endocarditis behandelt worden — waren Stechen in der linken Brustseite, Appetitlosigkeit und Müdigkeit. Dabei bestanden hin und wieder Temperaturerhöhungen. Im Verlauf des Klinikaufenthaltes verschlechterte sich das Befinden. Im Mai waren die Herzdilatation und die Dekompensationserscheinungen vorgeschritten, nachdem besonders während des April hohe Fieberzacken und Arhythmien bedrohliche Zustände verursacht hatten. Ein Infektionsherd konnte nicht gefunden werden. Der GU lag nun beim ersten Versuch etwas erhöht, was aber auf eine geringe Aufregung zurückzuführen war; in

den folgenden Versuchen war er um etwa 8 % unter die Norm gesenkt, im Mai, also zur Zeit schwerer Dekompensation, sogar um 14 % und 13 %. Er blieb von den bestehenden erhöhten Temperaturen völlig unabhängig. Dieser Befund steht im Gegensatz zu den bisher in der Literatur verzeichneten Steigerungen des GU bei Dekompensation und auch zu denjenigen Befunden, die an drei andern Kindern mit dekompensierten Herzfehlern hier erhoben wurden.

Datum	O_2	CO_2	RQ	GU	Abweichung	Puls	Bemerkungen
1. 2. 30	1912	1712	0,89	1357,08	+ 6 %	92	Sollwert 1280
4. 2. 30	1633	1306	0,801	1167,59	— 8,8 %	92	
12. 2. 30	1671	1300	0,778	1168,03	— 8,8 %	92	
20. 2. 30	1667	1296	0,77	1163,56	— 8,5 %	96	Pause von 2½ Monaten
8. 5. 30	1605	1001	0,62	1096,51	— 14,1 %	112	
9. 5. 30	1605	1194	0,74	1113,87	— 12,9 %	108	

9. A. W. Der 11½ Jahre alte Junge hatte nach einer Halsentzündung eine Endocarditis bekommen und eine Mitralinsuffizienz zurückbehalten. Herzklopfen und Urinausscheidung besserten sich bald bei Aspirinbehandlung. — Der GU war bei nicht erhöhter Temperatur recht beträchtlich gesteigert, aber nicht gleichbleibend. Er konnte allerdings nur kurz untersucht werden, da der Junge bald entlassen werden konnte.

Datum	O_2	CO_2	RQ	GU	Abweichung	Bemerkungen
31. 1. 30	2190	1823	0,832	1546,14	+ 13,8 %	Sollwert 1358
1. 2. 30	2380	2158	0,904	1701,70	+ 25,3 %	
5. 2. 30	2248	1446	0,643	1528,64	+ 12,5 %	

10. A. M. Ein 10jähriges Mädchen hatte nach Gelenkrheumatismus ein Vitium cordis behalten. Seine Beschwerden waren Herzklopfen, Müdigkeit und häufiges Nasenbluten. Das Herz war um 1 cm nach links über die Mamillarlinie verbreitert, nach rechts fast gar nicht dilatiert. Auskultatorisch war ein systolisches Geräusch an der Spitze festzustellen, der 2. Pulmonalton war betont. Es bestand eine Mitralinsuffizienz bei unregelmässigem Temperaturverlauf, der sich auf kurze Zeit zu subfrebrilen Werten erhob. Ebenso unregelmässig ist der Verlauf des GU, der im ganzen genommen über der Norm lag.

Datum	O_2	CO_2	RQ	GU	Abweichung	Puls	Bemerkungen
24. 6. 30	1973	1018	0,515	1310	— 16,6 %	92	Sollwert 1123
25. 6. 30	1720	1387	0,81	1206,35	+ 7,6 %	88	
27. 6. 30	1709	1454	0,85	1210,77	+ 7,8 %	80	
28. 6. 30	1890	1424	0,76	1294,49	+ 15,2 %	84	
30. 6. 30	1981	1542	0,78	1384,72	+ 23,3 %	124	
1. 7. 30	1842	1496	0,81	1294,43	+ 15,2 %	84	
2. 7. 30	1957	1467	0,75	1360,12	+ 21,1 %	96	
5. 7. 30	1884	1218	0,65	1283,00	+ 14,2 %	96	
8. 7. 30	1733	1455	0,84	1225,23	+ 9,1 %	100	
9. 7. 30	1792	1311	0,73	1240,06	+ 10,5 %	96	
11. 7. 30	1680	1197	0,71	1169,20	+ 4,0 %	96	
12. 7. 30	1741	1140	0,65	1187,36	+ 5,7 %	96	
14. 7. 30	1844	1239	0,67	1261,29	+ 12,3 %	96	
15. 7. 30	1649	1496	0,90	1180,68	+ 5,1 %	92	
18. 7. 30	1712	1494	0,87	1217,23	+ 8,4 %	92	

11. G. M. Bei dem jahrigen Madchen war schon vor einem Jahr eine Mitralstenose und -insuffizienz vom Arzt festgestellt worden. Nach einer Halsentzündung vor einem Vierteljahr vermehrten sich die Beschwerden: Mattigkeit, kein Appetit, Atemnot beim Treppensteigen und Anschwellen der Beine. Die Untersuchung des blassen und zart gebauten Kindes stellte fest: einen Herzbuckel, der Spitzenstoss zwei Querfinger ausserhalb der Mamillarlinie, ein systolisches sowie diastolisches Geräusch und einen betonten 2. Pulmonalton. Die Leber reichte vier Querfinger weit unter den Rippenbogen. Die Temperaturkurve verlief nach einer Schwankung von 35,3° nach 37,7° in normalen Grenzen. Der GU bewegte sich zwischen — 8,5 % und — 1,5 %, lag aber meist etwas über der Norm; von der Temperatur ist er nicht beeinflusst.

Datum	O_2	CO_2	RQ	GU	Abweichung	Puls	Bemerkungen
25. 7. 30	1606	1281	0,79	1126,71	+ 4,8 %	112	Sollwert 1071
28. 7. 30	1658	1348	0,81	1165,57	+ 8,8 %	100	
29. 7. 30	1577	1124	0,71	1088,13	+ 1,5 %	100	
30. 7. 30	1517	1164	0,76	1057,35	— 1,3 %	100	
31. 7. 30	1557	1163	0,74	1082,71	+ 1,0 %	108	
1. 8. 30	1626	1246	0,76	1133,32	+ 5,8 %	100	
2. 8. 30	1683	1278	0,76	1189,11	+ 8,2 %	100	

Fettsucht.

Bei der endogenen Fettsucht können drei Arten unterschieden werden:

1. die thyreogene, bei der durch Ausfall des Thyreoideahormons der GU erniedrigt ist bei erhaltener spezifisch dynamischer Wirkung der Nahrung;
2. die hypophysäre, bei der die spezifisch dynamische Wirkung der Nahrung herabgesetzt ist, während sich der GU normal verhält;
3. die Kastrationsfettsucht, die nur dann eintritt, wenn Schilddrüse und Hypophyse für den Keimdrüsenausfall im Energiestoffwechsel nicht eintreten können und deshalb der GU erniedrigt bleibt.

In der Therapie spielt diese Einstellung, um die sich vor allem die Hamburger Schule verdient gemacht hat, eine geringere Rolle, da eigentlich nur Thyreoideapräparate eine zuverlässig steigernde Wirkung auf den GU ausüben (Kestner, Liebeschütz-Plaut, Schadow, Klin. Wochenschr. 1926, Jahrg. 5, Nr. 36, S. 1646, und Plaut, Dtsch. Archiv f. klin. Medizin, Bd. 142, S. 266). Auch Hodenextrakt treibt den GU in die Höhe, aber nicht in dem Masse, wie Schilddrüsenhormon. Die Thyreoideatherapie kann durch Hypophysenvorderlappenpräparate gut unterstützt werden, weil damit eine Mehrverbrennung der aufgenommenen Nahrung erreicht wird.

12. E. H. Die klinische Untersuchung des 9 Jahre alten Mädchens ergab folgendes: Grosses Kind mit breitem Brustkorb. Das Fettpolster ist an Brust, Bauch und Hüften mächtig entwickelt. Thyreoidea nicht vergrössert fühlbar, sella turcica röntgenologisch normal. Auch die Mutter des Kindes leidet an Fettleibigkeit. Vor Einsetzen der Thyradentherapie lag der GU noch unter der Norm, stieg dann rasch bis + 31 % an, während zu gleicher Zeit das Gewicht abfiel. Dies ein Beispiel dafür, wie bei einer innersekretorischen Störung bei entsprechender Therapie der GU prompt reagiert.

Datum	O_2	CO_2	RQ	Gu	Abweichung	Bemerkungen
25. 1. 30	1651	1355	0,82	1163,95	— 4,2 %	Sollwert : 1213
30 1. 30	1923	1253	0,65	1311,49	+ 8,1 %	Seit 26. 1. : 2 Tabl. Thyraden tgl.
3. 2. 30	2140	1750	0,82	1593,60	+ 31,3 %	
14. 2. 30	2071	1380	0,67	1418,63	+ 17,0 %	

Neurasthenie.

Neurasthenie äussert sich in einem unbeständigen Energieumsatz, der oft leichte Erhöhungen zeigt. Doch handelt es sich hierbei um vorwiegend exogene Steigerungen, da die Patienten mit dem labilen Nervensystem den Einflüssen der Umwelt so sehr unterworfen sind, dass diese auch im Stoffwechselversuch nicht ganz ausgeschaltet werden können. Nach Curschmann kann trotzdem der Gasstoffwechselversuch zu Hilfe genommen werden, wenn die Entscheidung zwischen psychogener und thyreogener Neurose zu treffen ist: liegt eine Hysterie vor, so findet man nicht den bedeutend erhöhten GU-Wert, wie er durch eine Thyreotoxikose verursacht würde (Curschmann, Dtsch. medizin. Wochenschr. 1926, Nr. 1, S. 9).

13. E. Pf., ein 8jähriges Mädchen, wurde wegen Verdacht auf Bauchfelltuberkulose in die Klinik eingewiesen. Der Befund: Asthenischer Habitus. Herz und Lunge physikalisch ohne pathologische Veränderungen. Röntgeologisch konnten alte verkalkte Herde mit Indurationsfeld im linken Hilus nachgewiesen werden, die die positive Pirquetsche Reaktion erklärten. Der Bauch war diffus druckschmerzhaft, die Bauchdecken schlaff. Röntgenologisch: Tiefstand von Magen und Querkolon. Die Diagnose war: funktionelle Leibschmerzen, die durch suggestive Therapie rasch beseitigt werden konnten. Entsprechend dem labilen Nervensystem des neurasthenischen Kindes stellte sich der GU nicht auf eine bestimmte Höhe ein, sondern zeigte uncharakteristische Schwankungen; im allgemeinen lag er über der Norm.

Datum	O_2	CO_2	RQ	GU	Abweichung	Puls	Bemerkungen
2. 7. 30	1829	1408	0,77	1274,81	+ 23,1 %	64	Sollwert 1036
4. 7. 30	1457	1247	0,85	1034,01	— 0,2 %	72	
5. 7. 30	1259	1313	0,96	979,84	— 5,4 %	68	
8. 7. 30	1465	1447	0,98	1065,05	+ 2,8 %	72	
9. 7. 30	1566	1363	0,87	1113,53	+ 7,4 %	100	
12. 7. 30	1784	1340	0,75	1239,88	+ 19,6 %	76	
14. 7. 30	1563	1435	0,91	1120,67	+ 8,1 %	68	
15. 7. 30	1649	1649	1,0	1200,47	+ 15,8 %	80	

14. A. Sch. Das 12 Jahre alte Mädchen wurde wegen eines Halsdrüsenabzesses am linken Unterkieferwinkel, der sich nach einer Halsentzündung eingestellt hatte, behandelt. Eine Woche lang wurde der gänseeigrosse Tumor mit dem Thermophor bis zur Erweichung gebracht. Darauf entleerte sich bei der Inzision reichlich Eiter.

Nach einer Röntgenbestrahlung erfolgte bei Drainage der Eiterhöhle allmählich die Ausheilung. Die GU-Bestimmung wurde erst gegen Schluss der Behandlung aufgenommen und ergab, solange die Temperatur noch über 37° lag, unregelmässig gesteigerte Werte, die mit dem Absinken der Temperatur konstanter wurden und nur noch wenig über der Norm lagen. Dieser Verlauf kann auf die Ausheilung bezogen werden.

Datum	O_2	CO_2	RQ	GU	Abweichung	Puls	Bemerkungen
22. 7. 30	1969	1509	0,76	1372,39	+ 18,0 %	100	Sollwert 1162
23. 7. 30	1830	1600	0,87	1301,13	+ 11,9 %	100	
24. 7. 30	1726	1524	0,82	1216,83	+ 4,7 %	100	
25. 7. 30	1734	1573	0,87	1232,87	+ 6,0 %	84	
26. 7. 30	2030	1744	0,85	1440,28	+ 23,9 %	96	
28. 7. 30	1890	1753	0,92	1359,17	+ 16,9 %	92	
30. 7. 30	1743	1365	0,78	1218,36	+ 4,8 %	80	
31. 7. 30	1738	1265	0,73	1202,69	+ 3,5 %	84	
1. 8. 30	1734	1340	0,77	1209,40	+ 4,1 %	80	
2. 8. 30	1647	1378	0,84	1164,43	+ 0,2 %	84	

Bei diesen ersten 14 Versuchen war also ein deutlicher Zusammenhang von GU-Kurve und Krankheitszustand nicht nachzuweisen, wenn man von wenigen, einzelnen Ausnahmen absieht. Es fehlte die Einstellung des GU auf einen etwa konstanten Wert, es fehlte die Reaktion des GU auf die Therapie, z. B. Röntgenbestrahlung, hin. Neben den besprochenen Fällen wurden noch mehrere kranke Kinder auf ihren Energieumsatz untersucht, doch konnten die Versuche nur über kurze Krankheitsperioden durchgeführt werden und haben deshalb keinen Anspruch auf Genauigkeit. Sie dürfen aber in diesem Zusammenhang Erwähnung finden, weil die Ergebnisse dieselben uncharakteristischen Werte zeigten.

Die unerwarteten Resultate erforderten natürlich eine gewissenhafte Überprüfung:

Der Knippingsche Respirationsapparat selbst wird bei aufmerksamer Bedienung kaum einmal zur Fehlerquelle, doch muss darauf hingewiesen werden, dass die Maske, trotz des breiten, aufblasbaren Gummiwulstes, sich nicht jedem Kindergesicht genug anpassen kann. Eine Hautfalte (Kinn, Auge) oder eingeklemmte Haare können so geringe Undichtigkeiten machen, dass sie zwar den Verlauf der Atemkurve noch nicht deutlich sichtbar stören, aber sich doch als erhöhter O_2-Verbrauch auswirken. Die Kinder selbst geben ein Entweichen von Luft im Bereich der Maske meist nicht an. Selbstverständlich

müssen solche Resultate, deren Genauigkeit durch eine Undichtigkeit des Apparats beeinträchtigt sein könnte, von vornherein bei der Auswertung der GU-Kurve weggelassen werden.

Eine Selbstverständlichkeit ist die Forderung völliger körperlicher und geistiger Ruhe der zu Untersuchenden, denn schon lange hat es sich herausgestellt, dass die meisten Fehler in der GU-Untersuchung nicht bei den technischen Schwierigkeiten zu suchen sind, sondern dass sie vorwiegend beim Patienten liegen. Körperliche Ruhe im Versuch einzuhalten, gelingt bei gutem Willen und einiger Übung fast jedem Erwachsenen; anders beim Kind, wo es oft geradezu unmöglich ist, die völlige Erschlaffung der Muskulatur zu erreichen. So können Muskelspannungen beim allerdings ruhigen, aber ganz steif daliegenden Kind recht erhebliche Steigerungen des GU-Werts machen, die bei ungenauer Beobachtung irreführen könnten (Kestner, Klin. Wochenschr. 1928, Jahrg. 7, Nr. 38, S. 1782). Von unsern Kindern ist zu sagen, dass die Bedingung kurz vor und während des Versuchs gut erfüllt war. Es war aber nicht möglich, darüber zu wachen, ob die Kinder während der vorausgehenden Nacht und auch am Morgen vor dem Versuch ruhig in ihren Betten lagen. Doch dürfte eine geringe Unruhe während dieser Zeit keinen bedeutenden Fehler verursacht haben, da die Kinder im Untersuchungsraum selbst noch ¼—½ Stunde vor dem Versuch, soweit es nötig schien, unter der Kontrolle des Untersuchers ruhig lagen und unterdessen eine Steigerung durch vorherige Unruhe wieder abgeklungen sein musste.

Doch dürfen auch andere wichtige Faktoren für das Gelingen der GU-Untersuchung nicht ausser acht gelassen werden; dazu gehört vor allen Dingen eine gründliche Vorbereitung des Patienten. Und zwar haben neuere Forschungen, besonders für die GU-Versuche mit Kindern, die Forderung einer Standarddiät (= Erhaltungskost) als notwendig erscheinen lassen. Es war bisher als ausreichend angesehen worden, wenn die Untersuchungspersonen durch 12stündige Bettruhe und ebenso langes Fasten für den Versuch vorbereitet wurden, weil der Darm in der Regel in 8 Stunden leer und die spezifisch-dynamische Wirkung der Nahrung damit abgeklungen ist. — Auch unsere Kinder waren morgens nach 12stündiger Bettruhe und Hungern in den Versuch genommen worden. — Die Resultate, die auf diese Weise erzielt worden waren, wiesen aber meist noch eine „physiologische Streuung" von $\pm$ 10 % bis $\pm$ 15 % auf, die man hauptsächlich dem Jungsein und dem Wachstum des Kindes zugeschrieben hatte. Schon Rubner hatte aber gezeigt, wie durch reichliche Überernährung mit Eiweiss eine sekundäre spezifisch-dynamische Wirkung durch Superposition erreicht wurde, und es brauchte zwei Hungertage, um den GU wieder auf den ursprünglichen Wert zu bringen. Grafe konnte das-

selbe für Überernährung mit Kohlehydraten nachweisen, auch Fett kann eine sekundäre spezifisch-dynamische Wirkung machen (Helmreich). Grafe führte dafür den Begriff „Luxuskonsum" ein, von der Annahme ausgehend, dass der gesunde Organismus die überschüssige Nahrung als Abwehr gegen unnötigen Fettansatz verbrenne. H. Baer konnte neuerdings Grafes Beobachtungen und Theorie durch zahlreiche Versuche mit Kindern und vor allem mit Säuglingen stützen: Beim Eutrophiker äusserte sich die überschüssige Ernährung in einer bedeutenden Erhöhung des GU, während sie beim Dys- bzw. Atrophiker nur gering war, weil diese die angebotene Nahrung in möglichst vollem Umfang zu verwerten suchten. Gleichzeitig wiesen die Eutrophiker nur geringe Gewichtszunahmen auf, die Dys- und Atrophiker dagegen zeigten guten Gewichtsansatz. Die sekundäre spezifisch-dynamische Wirkung hing auch weitgehend vom Krankheitsstadium ab, ob im Beginn, oder in der Rekonvaleszenz, wodurch wieder die Streuungsbreite beeinträchtigt wurde, die bei Gesunden nur etwa ± 5 % betrug (H. Baer, Zeitschr. f. Kinderheilkunde, 1929, Bd. 47, S. 226). Auch Stoffwechselversuche an zuckerkranken Kindern, die Beck an der hiesigen Kinderklinik anstellte, zeitigten konstantere Werte, wohl auch nur deshalb, weil die Patienten mit einer in ihren Einzelheiten genau eingestellten Kost ernährt wurden (Beck, Monatsschr. f. Kinderheilkunde 1930, Bd. 48, S. 256). Diese Beobachtungen rechtfertigten die Forderung, in der Vorbereitung zu den GU-Versuchen eine Erhaltungskost einzuhalten, die gerade ausreicht, um den Kalorienbedarf des ruhenden Organismus zu befriedigen. Und zwar sollte diese Standardkost schon mindestens zwei Tage vor den Untersuchungen gegeben werden, weil die sekundäre spezifisch dynamische Wirkung einer überschüssigen Nahrung erst nach 36 Stunden abgeklungen ist (H. Baer); nach Helmreich dauert es sogar 10—14 Tage, bis der GU nach doppelt überschüssiger Ernährung wieder zur Norm zurückgeht. Unsere Kinder bekamen keine Erhaltungsdiät, sondern die übliche Klinikkost und die gute Gewichtszunahme der tuberkulösen Kinder zeigt, dass sie reichlich und auf Ansatz bemessen war. Hierin könnte also eine Möglichkeit erblickt werden, durch welche eine GU-Steigerung hervorgerufen sein könnte, doch sollte auch dieser „Luxuskonsum" nur eine geringe Erhöhung verursacht haben, da die Nahrung, wie die Gewichtszunahmen zeigen, voll ausgenützt wurde; auch blieben die starken Schwankungen der Werte unerklärt, wenn tatsächlich der erhöhte GU so lange Zeit (36 Stunden bis 14 Tage) braucht, um wieder zur Norm zurückzufinden.

Ein wesentlicher Einfluss auf die Versuchsergebnisse kommt ferner dem Nervensystem des Untersuchten zu, besonders dem vegetativen System. Es wurde schon auf Seite 6 (Beurteilung des Tuber-

kuloseheilverlaufs nach GU-Ergebnissen) darauf hingewiesen, dass sich eigentlich nur bei vegetativ indifferenten Patienten eindeutige Werte erzielen lassen, und gewiss muss man gerade bei Kindern in dieser Beziehung besonders vorsichtig sein, da bei ihnen, vor allem bei kranken Kindern, das Gefühlsleben und Hand in Hand damit auch das vegetative Nervensystem leicht Schwankungen unterworfen sind. In der Tabelle 13 der 8jährigen E. Pf. mit den neurasthenischen Leibschmerzen sehe ich dafür ein Beispiel. Ihre Werte wechselten ausserordentlich stark, ohne dass man eine Ursache dafür hätte finden können. Das Kind klagte zur Zeit der Versuche über keine Beschwerden mehr, zeigte keine Aufregung, auch Puls und Atemtypus gaben keinerlei Hinweis auf psychische Unruhe. Nun hatte in diesem Falle die klinische Untersuchung die Diagnose: Neurasthenie klar erwiesen und somit die Erklärung des schwankenden GU durch dennoch vorhandene innere Unruhe nahegelegt, doch ist leider nur in wenigen Fällen das Erkennen psychischer Unruhe als Ursache eines unregelmässigen GU so leicht gemacht, und es scheint ein ziemlich aussichtsloses Bemühen, die psychogene Beeinflussung des GU bei Kindern zuverlässig ausschalten zu wollen. Mit der Anwendung von Somnifen hat man ja allerdings bei Säuglings- und Kleinkinderversuchen, die sich über längere Zeit erstreckten, recht gute Ergebnisse erzielt, seine Anwendung kam aber bei unseren kurzen 10-Minutenversuchen kaum in Betracht. Dagegen sollte bei den fünf folgenden Versuchen die oben erwähnte, durch wechselnde und zureichliche Nahrungsmenge verursachte Fehlermöglichkeit durch Einhalten einer Standarddiät beseitigt werden, um ein möglichst reines GU-Bild der Krankheit herauszustellen. Dabei zeigte sich rasch, dass die Forderung der Erhaltungskost leider nur mit Einschränkungen durchzuführen war. Denn erstens lässt sich eine Erhaltungskost bei vielen Krankheiten nicht mit zweckmässiger Therapie in Einklang bringen, und bei meinen Versuchen lag ein zweites Hindernis der Durchführung in den Kindern selbst. Schon nach wenigen Tagen beklagten sie sich, dass sie zu wenig zu essen bekämen, so dass nur wenige Gaswechselversuche mit reiner Erhaltungskost durchgeführt werden konnten. Bei den übrigen Versuchen musste man sich auf ein möglichst strenges Einhalten der üblichen Versuchsbedingungen beschränken, was den Kindern auch schon auf die Dauer recht schwer wurde. Zunächst ein Versuch, der mit Erhaltungskost durchgeführt wurde:

15. H. B., ein schwächlich und krank aussehender 11½ Jahre alter Junge aus gesunder Familie; im Alter von 3 Jahren soll er „Gliederweh" (Gelenkrheumatismus) gehabt haben. Seine jetzige Krankheit begann schon vor 7 Monaten: im April 1930 habe er Ge-

lenkrheumatismus gehabt, im Mai wurde eine Herzaffektion festgestellt. Seine Einweisung in die Klinik erfolgte im August. Der Befund ergab einen Herzbuckel und mächtige Pulsation der ganzen linken Thoraxhälfte. Das Herz war um zwei Querfinger über den rechten Sternalrand hinaus vergrössert, nach links lag die Grenze zwei Querfinger ausserhalb der Mammillarlinie. Der Spitzenstoss lag im 5. Intercostalraum. Die Auskultation ergab ein lautes, schabendes, systolisches Geräusch und Betonung des 2. Pulmonaltones. Die Leber war vergrössert, sie reichte zwei Querfinger unterhalb des Rippenbogens herunter, Aszites sowie andere Stauungserscheinungen fehlten. Die Diagnose lautete: noch nicht kompensierte Mitralinsuffizienz. Das Befinden wurde in der Klinik zuerst noch schlechter. Unter Fieber trat eine Pericarditis hinzu, die Leber reichte bis zum Nabel, die Wasserausscheidung war schlecht. Dabei schwitzte der Junge stark und war sehr unruhig. Die Herztöne blieben regelmässig. Die Therapie besserte den Zustand wieder (Strophantin, Salyrgan, Coramin), so dass die Lebergrenze wieder an den Rippenbogen heraufrückte und der Appetit gut wurde. Die Herzfigur blieb unverändert. Schliesslich machte der Junge noch eine leichte Rachendiphtherie durch, die aber die Besserung im Allgemeinbefinden nicht aufhalten konnte. Bei der Entlassung aus der Klinik war der Zustand befriedigend. Die Herzaktion war regelmässig, aber noch rasch, 100 bis 120, es bestanden keine Stauungserscheinungen mehr. Der GU-Versuch wurde erst gegen Schluss des Klinikaufenthaltes begonnen, als der Junge schon Rekonvaleszent war. Sein Sollumsatz betrug bei absoluter Ruhe 1377 Kal., als Erhaltungskost wurden rund 1480 Kal. zugeführt. Im Versuch lagen die Werte zunächst an der Norm und wurden dann dreimal beträchtlich

Datum	O_2	CO_2	RQ	GU	Abweichung	Puls	Kalzufuhr am Vortag
14. 11. 30	2007	1492	0 74	1392,86	+ 1,1 %	104	1477
15 11. 30	1968	1588	0,81	1379,57	+ 0,2 %	108	1477
17. 11. 30	1947	1585	0,81	1368,74	— 0,6 %	108	1481
18. 11. 30	2028	1500	0,73	1403,38	+ 1,8 %	108	1485
19. 11. 30	1864	1320	0,71	1284,97	— 6,7 %	112	1485
20. 11. 30	1858	1354	0,73	1285,74	— 6,6 %	108	1480
21. 11. 30	1791	1336	0,75	1244,75	— 9,6 %	120	1480
22. 11. 30	1965	1473	0,74	1366,67	— 0,7 %	116	1475
24. 11. 30	2010	1565	0,78	1402,98	+ 1,9 %	116	1482
25. 11. 30	1994	1339	0,67	1362,98	— 1,0 %	116	1485
26. 11. 30	1923	1435	0,74	1334,56	— 3,1 %	120	1480

gesenkt. Zugleich beklagte sich der Junge darüber, dass er Hunger leiden müsse; er stellte sich vielleicht auf einen sparsamen Hungerumsatz ein. Mit einer starken Fieberzacke erhob sich der GU wieder zur Höhe der Norm und schien sich dann mit der Temperatur wieder senken zu wollen. Leider konnten die Versuche nicht weitergeführt werden, weil der Junge entlassen werden musste.

Purpura.

Über das Verhalten des GU bei Purpura konnte ich in der Literatur nichts finden. Man könnte eine Erhöhung erwarten, die sich aus der starken Inanspruchnahme der Blutregeneration und Blutresorption ableiten liesse.

16. B. W. Der 10½jährige Junge wurde wegen starker Nierenblutungen in die Klinik gebracht, dort wurde die Diagnose: Purpura anaphylaktoidea (Henoch) gestellt: Schon vor 6 Monaten hatte er plötzlich starke schmerzhafte Gelenkschwellungen bekommen, ohne Fieber, auch traten bald darauf kleinfleckige Hautblutungen am ganzen Körper auf. Der Stuhl sei tagelang fast reines Blut gewesen. Jetzt wiederholte sich dasselbe Krankheitsbild wieder. Der Junge hatte ein sehr blasses Aussehen, sein Ernährungszustand war reduziert. Der Urin war stark blutig, auch im Stuhl war reichlich Blut vorhanden. In der Klinik blasste die Purpura zu gelblichem Ton ab, wiederholte sich aber noch hin und wieder in kleinen Schüben an den Extremitäten. Die Nierenblutungen bestanden weiter fort, begleitet von heftigen kolikartigen Leibschmerzen. Herz und Lunge waren ohne pathologischen Befund. Da die Nierenblutungen von keiner medikamentösen Therapie beeinflusst werden konnten, beschränkte man sich auf Allgemeintherapie, die gut anschlug; besonders auf Obsttage hin war der Urin wesentlich heller. Das Aussehen blieb bis zur Entlassung blass, der Appetit war gut, mit ihm die Gewichtszunahme und das subjektive Befinden. Die GU-Untersuchung mit Erhaltungsdiät machte bei diesem Jungen rasch Schwierigkeiten, da auch er über grossen Hunger klagte. Sein Sollumsatz war mit 1314 Kal. nach den Knippingschen Tabellen errechnet, tatsächlich lag er trotz einer Kalorienzufuhr mit der Nahrung von 1450—1500 noch weit unter der Norm, gegen — 15 %. Freilich musste in Rechnung gezogen werden, dass der Junge Rekonvaleszent war und noch durch die starke Haematurie erhebliche Mengen seines Körpereiweisses einbüsste. Es wurde deshalb zu einer kalorisch wie quantitativ seinen Hunger befriedigenden Standarddiät übergegangen, er bekam gemischte Kost von wenig über 1700 Kal. Brennwert, die nach Möglichkeit genau eingehalten wurde. Nun hob sich auch der GU um durchschnittlich

10 %, blieb lange an der unteren Grenze der Norm. An zwei Tagen war der GU unvermittelt stark gesenkt, nachdem der Junge am jeweils vorhergegangenen Tag reine Obstkost, d. h. nur Kohlehydrate erhalten hatte. Es läge nahe, den erniedrigten Stoffwechsel darauf zu beziehen, wenn nicht eine ebensolche Senkung sich auch ohne Obsttag wiederholt hätte. Ferner berichtete die Schwester, dass der Junge an den betreffenden Tagen geschlafen habe, bis er ins Stoffwechsellaboratorium gefahren worden sei, während er sonst zwar ruhig, aber immerhin schon wach den Beginn des Respirationsversuchs erwartete. Ausserdem liess sich die Senkung des GU durch Obsttag bei dem im folgenden geschilderten Fall nicht beobachten. Von der Temperatur war der GU nicht beeinflusst.

Datum	O_2	CO_2	RQ	GU	Abweichung	Puls	Kal am Vortag
20. 11. 30	1555	1369	0,94	1122,71	— 14,5 %	72	1450
21. 11. 30	1576	1476	0,93	1134,72	— 13,6 %	80	1450
22. 11. 30	1580	1281	0,82	1113,39	— 15,3 %	72	1500
24. 11. 30	1835	1037	0,56	1211	— 7,8 %	80	1480
25. 11. 30	1647	1257	0,76	1147,96	— 12,6 %	76	1500
26. 11. 30	1752	1033	0,59	1162,6	— 11,4 %	80	1450
1. 12. 30	1811	1346	0,74	1258,65	— 4,2 %	80	ca 1700
2. 12. 30	2028	1224	0,60	1372,96	+ 4,4 %	76	ca 1700
3. 12. 30	1767	1307	0,73	1244,53	— 5,2 %	76	ca 1700
4. 12. 30	1840	1176	0,64	1257,20	— 4,3 %	76	ca 1700
5. 12. 30	2200	1040	0,53	1285,92	— 2,2 %	76	1735
6. 12. 30	1921	1220	0,63	1304,36	— 0,7 %	76	1713
8. 12. 30	1828	1734	0,99	1317,98	+ 0,3 %	88	1730
9. 12. 30	1787	1307	0,73	1238,49	— 5,8 %	92	1770
10. 12. 30	1793	1430	0,79	1256,89	— 4,3 %	96	1755
12. 12. 30	1902	1315	0,69	1306,67	— 0,5 %	96	1749
13. 12. 30	1646	1256	0,76	1145,61	— 12,7 %	96	1744 Obsttag
15. 12. 30	1722	1311	0,76	1200,23	— 8,7 %	84	1702 Obsttag
16. 12. 30	1995	1243	0,62	1352,61	+ 2,8 %	76	1764
17. 12. 30	1650	1284	0,77	1151,70	— 12,2 %	76	1782
18. 12. 30	1824	1355	0,74	1265,86	— 3,7 %	80	1702
19. 12. 30	2141	1278	0,59	1443,03	+ 9,9 %	76	1757
20. 12. 30	2072	1420	0,68	1419,73	+ 8,1 %	76	2000

Nephritis.

Über Nephritis und GU ist noch nicht viel Sicheres veröffentlicht worden. Dürr fand eine Erhöhung bei akuter Nephritis bis zu 130 %, die bei subakuter und chronischer Form zur Norm absank, Nonnenbruch fand auch bei chronischer diffuser Glomerulonephritis und bei Schrumpfniere gesteigerte Werte (Dürr, Klin. Wochenschr. 1925, Jahrg. 5, S. 1496). Olshausen stellte bei erwachsenen Nierenkranken

mit einer gleichzeitigen Hypertonie von mehr als 200 mm einen gesteigerten GU fest, den er auf Verschiebung im Säure-Basengleichgewicht zurückführt (Olshausen, Zentralblatt f. innere Medizin 1930, S. 431).

17. H. St. Der 12½ Jahre alte Junge wurde wegen einer Nephritis mit starker Haematurie in die klinische Behandlung genommen. Sie bestand seit 14 Tagen. Durch eiweiss- und Na Cl-arme Kost ging der Eiweisgehalt des Urins zurück, der Blutdruck sank von 140 mm max. auf 125 max., die Ausscheidung war etwas verzögert. Der Blutgehalt des Harns war immer sehr stark, trotz Anwendung blutstillender Mittel: am besten halfen auch hier Obsttage. Der Puls war bei der Entlassung noch deutlich gespannt, der 1. Ton an der Herzspitze war etwas unrein, der 2. Pulmonalton und Aortenton betont. Der Sollumsatz betrug nach der Knippingtabelle 1295 Kal., zugeführt wurden als Erhaltungsdiät 1500 Kal. — nach den gemachten Erfahrungen wurde sie von vornherein ziemlich hoch angesetzt —, solange lagen aber die Werte im Versuch unter der Norm von 1295. Da auch dieser Junge über Hunger klagte und auch an Gewicht verlor, wurde die Standardkost auf ungefähr 1850 Kal. erhöht, also um etwa 50 % über den Sollwert gesteigert. Von Tag zu Tag stieg nun der GU, stellte sich aber nicht auf einen konstanten Wert ein, sondern sank wieder, mit Schwankungen allerdings, wenig unter die Norm. Man könnte annehmen, dass der GU deshalb so niedrig wurde, um möglichst viel der aufgenommenen Nahrung zum Ansatz zu bringen und um möglichst wenig durch Verbrennung

Datum	O_2	CO_2	RQ	GU	Abweichung	Puls	Kalorien am Vortag
4. 12. 30	1873	1329	0,71	1290,49	— 0,38%	84	
5. 12. 30	1753	1158	0,66	1197,29	— 7,6 %	88	1500
6. 12. 30	1747	1564	0,89	1247,36	— 3,7 %	96	1523
8. 12. 30	1828	1149	0,63	1241,21	— 4,1 %	104	1490
9. 12. 30	1830	1482	0,80	1284,66	— 0,8 %	100	1846
10. 12. 30	1880	1527	0,81	1321,64	+ 2,1 %	84	1842
11. 12. 30	2192	1570	0,71	1512,48	+ 16,7 %	100	1824
12. 12. 30	2146	1452	0,67	1467,86	+ 13,2 %	104	1873
13. 12. 30	1862	1416	0,75	1294,09	± 0 %	96	1804
15. 12. 30	1980	1368	0,69	1360,26	+ 5,0 %	88	1886
16. 12. 30	1751	1437	0,82	1232,20	— 4,8 %	92	1825
17. 12. 30	1711	1848	1,07	1245,60	— 3,7 %	96	1842
18. 12. 30	1779	1454	0,81	1250,64	— 3,4 %	92	1825 Obsttag
19. 12. 30	2022	1498	0,74	1422,57	— 9,9 %	96	1853 Obsttag

(„Luxuskonsum") zu Verausgaben. Ein Hinweis dafür die gute Gewichtszunahme. Die Obsttage beeinflussten den GU nicht in senkendem Sinn, auf den letzten Obsttag hin lag der GU sogar um 13 % höher als am Vortage.

18. G. Sch. Die Mutter des 7½jährigen Mädchens war an Tuberkulose gestorben. Schon als das Kind 2½ Jahre alt war, wurde eine Bronchialdrüsentuberkulose bei ihm festgestellt. In den Jahren 1926, 1928 und 1930 war es längere Zeit zu Kuren in Lungenheilstätten. Seit drei Jahren hatte es im Frühjahr und Herbst unter Durchfällen und Erbrechen viel zu leiden, hustete häufig und klagte über Schmerzen in Brust und Bauch. Es wurde wegen Verdacht auf Lungen- und Darmtuberkulose zur Beobachtung am 21. November 1930 in die Klinik gebracht. Die Klinik konnte den Verdacht nicht bestätigen: Es handelte sich um ein zartes, lebhaftes Kind, bei dem Herz und Lungen physikalisch gesund waren. Röntgenologisch waren im rechten Hilus drei bohnengrosse Kalkflecke, im rechten Untergeschoss ein erbsengrosser Kalkfleck und dazwischen ein altes Indurationsfeld nachzuweisen. Es bestand eine leichte Pharyngitis. Die Ektebinreaktion war positiv, die Senkung betrug 12 mm, das Blutbild bot keine Besonderheiten. Die Therapie bestand in Freiluft-Liegekur, Höhensonnenbestrahlung und Phosphorlebertran. Dabei war das Allgemeinbefinden gut. Das Kind zeigte ein etwas unruhiges Wesen und in diesem Sinne sind auch seine Stoffwechselwerte zu deuten. Ein sicherer Zusammenhang mit der Temperatur, die subfebrile Werte aufwies, ist nicht vorhanden. Bei einer Kost, die etwa 1300 Kalorien enthielt, stieg der GU zu einer Höhe von fast 60 % und lag dann in der zweiten Woche der Norm eher genähert, obwohl gleichzeitig 200 Kalorien mehr in der Nahrung zugeführt wurden und auch im Befinden keine Änderung eingetreten war. — Sollwert 1037 Kal.

Datum	O_2	CO_2	RQ	GU	Abweichung	Puls	Cal am Vortag
9. 12. 30	1873	1444	0,77	1307,35	+ 26,0 %	100	
10. 12. 30	2011	1431	0,67	1387,59	+ 33,8 %	108	1300
11. 12. 30	2442	1572	0,62	1655,67	+ 59 %	120	1376
12. 12. 30	2103	1349	0,63	1430,04	+ 38 %	108	1315
13. 12 30	1732	1338	0,77	1208,07	+ 16,5 %	116	1515
15. 12. 30	1679	1118	0,66	1148,44	+ 10,7 %	108	1481
16. 12. 30	1821	1168	0,64	1238,28	+ 19,4 %	112	1501
17. 12. 30	1650	1166	0,76	1148,40	+ 10,7 %	104	1500
18. 12. 30	1378	1215	0,88	981,82	+ 5,3 %	104	1503
19. 12. 30	1655	1273	0,77	1155,19	+ 11,3 %	100	1500

Diabetes.

Bei Diabetes ergaben sich erhöhte GU-Werte. Beck konnte ein Parallelgehen von Harnzucker- und GU-Kurve beobachten an mehreren Kindern, nicht aber einen Zusammenhang mit den Blutzuckerwerten. Insulin senkte, wie den Harnzucker, so auch den GU-Wert (Beck, Monatschr. f. Kinderheilkunde 1930, Bd. 48, S. 256).

[illegible] H. H. Das 13jährige Mädchen aus gesunder Familie wurde wegen einer vor zwei Monaten festgestellten Zuckerkrankheit in die Klinik gebracht. Bei der Aufnahme in die Klinik war im Urin reichlich Zucker nachweisbar, aber kein Aceton und keine Acetessigsäure. Der Blutzucker betrug 0,208 %. Das Sensorium war frei, die Reflexe normal auslösbar. Herz, Lungen und Bauch ohne Besonderheiten. Durch diätetische Therapie allein konnte die Zuckerausscheidung im Harn beseitigt werden, auch der Blutzuckerspiegel liess sich damit beherrschen, er sank sogar auf subnormale Werte. Das Allgemeinbefinden war stets recht gut. Der GU, auf den im Kalorienwert der Kost keine Rücksicht genommen wurde, zeigte ein bemerkenswertes Verhalten. Er war unabhängig von den — normalen — Temperaturschwankungen und der zugeführten Kalorienmenge, ging aber dem Verlauf des Blutzuckerspiegels etwa parallel. Dieses Verhalten hatte in der oben genannten Arbeit (Beck, Monatschr. für Kinderheilkunde 1930, Bd. 48, S. 256) nicht beobachtet werden

Datum	O_2	CO_2	RQ	GU	Abweichung	Puls	Kal. am Vortag	Blutzucker
20. 1. 31	1505	980	0,65	1026,42	— 16 %	62	1345	0,160 %
21. 1. 31	1726	1090	0,63	1171,95	— 4,3 %	60	1312	0,125 %
22. 1. 31	1760	1202	0,68	1205,60	— 1,2 %	60	1421	0,100 %
23. 1. 31	1579	1218	0,77	1102,14	— 9,7 %	60	1385	0,115 %
24. 1. 31	1614	1345	0,83	[illegible]	— 6,7 %	60	1525	0,098 %
26. 1. 31	[illegible]	[illegible]	0,81	1075,46	— 11,8 %	60	1466	0,052 %
27. 1. 31	[illegible]	[illegible]	0,88	972,59	— 20,2 %	56	1515	0,070 %
28. 1. 31	[illegible]	[illegible]	0,83	954,51	— 22,8 %	52	1539	0,070 %
29. 1. 31	[illegible]	1157	0,84	[illegible]	— 20,6 %	50	1244	0,063 %
30. 1. 31	[illegible]	[illegible]	0,75	[illegible]	— 17,2 %	60	1581	0,070 %
31. 1. 31	[illegible]	[illegible]	0,76	[illegible]	— 15,0 %	54	1629	0,072 %
2. 2. 31	1589	1008	0,63	1078,93	— 11,5 %	60	1689	0,072 %
3. 2. 31	[illegible]	[illegible]	0,79	[illegible]	— 8,6 %	56	1588	0,082 %
4. 2. 31	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	— 16,4 %	60	1839	0,071 %
5. 2. 31	1420	1570	1,1	[illegible]	— 13,7 %	56	1720	0,071 %
6. 2. 31	[illegible]	[illegible]	0,74	1204,78	— 1,1 %	60	2190	0,055 % *)
7. 2. 31								0,075 %

*) Etwas unruhig.

können — dort war der GU lediglich dem Harnzuckerspiegel entsprechend verlaufen —, scheint aber verständlich, da sich ja der Blutzucker auf die Regulationen des Organismus auswirken kann, während der Harnzucker, einem Einfluss auf die regulatorischen Funktionen des Körpers entzogen, nur ein Ausdruck der Krankheit ist und noch nicht einmal einen sicheren Rückschluss auf ihre Schwere zulässt. — Sollumsatz: 1220.

Beim Versuch, diese letzten fünf Ergebnisse auszuwerten, muss gesagt werden, dass auch sie keine Klarheit schaffen konnten. Die Durchführung einer Erhaltungskost gelang nur in einem Falle (16), wo allerdings die GU-Werte ziemlich konstant ausfielen. Es lässt sich aus diesem einen Fall aber nicht schliessen, dass die Konstanz der Erfolg der Erhaltungskost war, weil ebenso beständige Werte auch von E. Sp. 3 ohne sie erreicht wurden und andererseits bei den noch folgenden 4 Versuchen, wo eine — kalorisch allerdings hoch eingestellte — Standarddiät gegeben wurde, die Unbeständigkeit der Resultate so auffallend war wie bei den früheren Versuchen. Die strenge Einhaltung der Versuchsbedingungen mit der dem Nahrungsbedürfnis des Kindes angepassten Standardkost hat sich also nicht sichtbar auf den GU ausgewirkt. So bleibt als einzig „positives" Ergebnis das mit H. H. 19 erzielte, wo mit grosser Wahrscheinlichkeit die Schwankungen des GU auf Veränderungen des Blutzuckerspiegels zurückgeführt werden können, doch müssen weitere Versuche ergeben, ob dasselbe Verhalten auch bei anderen Zuckerkranken nachgewiesen werden kann.

Wenn man alle 19 Versuche zusammen überblickt, muss man feststellen, dass – abgesehen von wenigen Ausnahmen — ein sicherer Zusammenhang von Krankheitsverlauf und GU nicht nachgewiesen werden konnte, dass dagegen eines fast allen Versuchen durchgehend gemeinsam ist: die uncharakteristische Unbeständigkeit der GU-Werte. Ganz entsprechende Ergebnisse wurden durch eine neuere Arbeit aus der Amsterdamer Kinderklinik, der Gasstoffwechselversuche mit 95 Kindern im Alter von 4—10 Jahren zu Grunde liegen, von M. de Bruin mitgeteilt: „Die Schwankungen wechseln nicht nur bei verschiedenen Kindern, sondern bei denselben auch an verschiedenen Tagen" (Zentralblatt f. d. ges. Kinderheilkunde 1931, Bd. 25, Heft 2, S. 371). Bei nur einmaligen oder nur ganz wenigen Versuchen, wie sie leider noch an vielen Stellen geübt werden, können solche Schwankungen natürlich dem Untersucher leicht entgehen; Gasstoffwechseluntersuchungen, die sich über längere Perioden des Krankseins fortsetzen, ergeben, dass die Unbeständigkeit der GU-Werte, wenn auch vielleicht nichts physiologisches, so doch ein häufiger Befund ist, für den eine Ursache noch nicht angegeben werden kann. Wichtige Folgerungen, die haupt

sächlich für Gasstoffwechselversuche im Kindesalter Geltung haben, müssen aus diesem Ergebnis abgeleitet werden:

1. Es ist unmöglich, aus nur einem oder wenigen Versuchen einen Schluss auf Krankheitsvorgänge oder gar die Prognose mit Sicherheit zu ziehen.
2. Es scheint überhaupt verfrüht, aus dem Verhalten des GU auf bestimmte innere Vorgänge des Körpers schliessen zu wollen. Das mag möglich sein bei schweren Krankheiten, wo der Gesamtorganismus in allen seinen Lebensäusserungen z. B. nur auf Bekämpfung von Krankheitserregern eingestellt ist, oder, wo er durch innersekretorische Störungen in seiner Vitalität massgebend bestimmt ist. Es ist aber noch nicht möglich, bei solchen Erkrankungen, wie sie dieser Arbeit zu Grunde liegen, weil bei ihnen die Regulation des GU offenbar ausserordentlich mannigfachen Einwirkungen unterworfen, jedenfalls aber nicht eindeutig gestört ist.

Zum Schlusse gestatte ich mir, Herrn Professor Dr. Birk für die Überlassung der Arbeit meinen besten Dank auszusprechen.

Literatur.

Abelin, Klinische Wochenschrift 1926, Jahrgang 5, Nr. 9, S. 367.
Arnoldi und Ueno, Zeitschrift für die gesamte experimentelle Medizin 1927, Bd. 57.
Baer, Zeitschrift für Kinderheilkunde 1929, Bd. 47, S. 226.
Bahn, Münchener med. Wochenschrift 1926, Nr. 8, S. 317.
Banningradt und Steuber, Biochemische Zeitschrift 1920, Bd. 111, S. 83.
Bauer, Klinische Wochenschrift 1928, Jahrg. 7, Nr. 44, S. 2090.
Bauer, Die medizinische Welt 1930, Jahrg. 4, Nr. 40, S. 1419.
Beck, Monatsschrift für Kinderheilkunde 1930, Bd. 48, S. 256.
Benedict, Deutsches Archiv für klinische Medizin, Bd. 110, S. 154.
Boenheim, Klinische Wochenschrift 1930, Jahrg. 9, Nr. 11, S. 497.
Bohnenkamp, Die medizinische Welt 1930, Jahrg. 4, Nr. 18, S. 619.
Bohnenkamp, Die medizinische Welt 1930, Jahrg. 4, Nr. 19, S. 661
v. Bokay, Jahrbuch für Kinderheilkunde 1929, Bd. 73.
Bonomo, Zentralblatt für die gesamte Tuberkuloseforschung 1929, Bd. 31, S. 468.
Bornstein und Völker, Zeitschrift für die gesamte eperimentelle Medizin 1926, Bd. 53, S. 439.
Bornstein und Holm, Zeitschrift für die gesamte experimentelle Medizin 1926, Bd. 53.
de Bruin, Zentralblatt für die gesamte Kinderheilkunde 1931, Bd. 25, Heft 2, S. 37.
Crofts und Hardy, Zentralblatt für die gesamte Tuberkuloseforschung 1929, Bd. 31, S. 184.
Curschmann, Deutsche medizinische Wochenschrift 1926, Nr. 1, S. 9.
Deisz, Zentralblatt für die gesamte Tuberkuloseforschung 1929, Bd. 31, S. 779.
Duerr, Klinische Wochenschrift 1925, Jahrg. 5, Nr. 31, S. 1496.
Eppinger und Hinsberg, Klinische Wochenschrift 1928, Jahrg. 7, Nr. 48, S. 2284.
Fischer und Frommel, Zentralblatt für die gesamte Tuberkuloseforschung 1929, Bd. 31, S. 780.
Frank und Herzger, Klinische Wochenschrift 1926, Jahrg. 5, Nr. 19, S. 834.
Falta, Archiv für klinische Medizin 1917, Bd. 123, S. 204.
Full und Herbst, Zeitschrift für die gesamte experimentelle Medizin 1926, Bd. 48.
Galup, Zentralblatt für die gesamte Tuberkuloseforschung 1928, Bd. 29, S. 856.
Glatzel, Deutsches Archiv für klinische Medizin 1930, Bd. 166, S. 216.
Göttche, Klinische Wochenschrift 1925, Jahrg. 4, Nr. 43, S. 2062.
Göttche, Monatsschrift für Kinderheilkunde 1926, Bd. 32.
Grafe, Archiv für klinische Medizin 1911, Bd. 102, S. 15.
Grafe und Salomon, Deutsches Archiv für klinische Medizin 1922, Bd. 139, S. 369.
Grafe, Ergebnisse der Physiologie 1923, Bd. 21.
Grafe und Grünthal, 41. Kongreß für innere Medizin in Wiesbaden 1929.

Gröbbels Pflügers Archiv 1925, Bd. 218, S. 661.
Helmreich und Wagner, Zeitschr. für Kinderheilkunde 1924, Bd. 38, S. 206.
Helmreich, Klinische Wochenschrift 1925, Jahrg. 4, Nr. 12, S. 540.
Helmreich, Zeitschrift für die gesamte experimentelle Medizin 1926, Bd. 50, S. 587.
Helmreich, Zeitschrift für die gesamte experimentelle Medizin 1926, Bd. 53.
Helmreich, Klinische Wochenschrift 1926, Jahrg. 5, Nr. 11, S. 466.
Helmreich, Zeitschrift für Kinderheilkunde 1926, Bd. 42, S. 536.
Helmreich, Der Kraftwechsel des Kindes in Abhandlungen aus dem Gesamtgebiet der Medizin.
Helmreich, Ergebnisse der inneren Medizin und Kinderheilkunde 1929, Bd. 35, S. 609.
Herbst, Archiv für klinische Medizin 1928, Bd. 162, S. 129.
Herbst, 41. Kongreß für innere Medizin in Wiesbaden 1929.
Hilsinger, Archiv für Kinderheilkunde 1927, Bd. 81.
Hinsberg, Klinische Wochenschrift 1930, Jahrg. 9, Nr. 4.
Holbøll, Zentralblatt für die ges. Tuberkuloseforschung 1929, Bd. 30, S. 82.
Jahn, Archiv für klinische Medizin 1928, Bd. 159, S. 335.
Jahn, Deutsches Archiv für klinische Medizin 1930, Bd. 166, S. 257.
Jugenburg, Strahlentherapie 1929, Bd. 34, S. 288.
Jüngling, Im II. Bd. des Lehrbuchs der Strahlentherapie v. H. Meyer 1925.
Kempmann und Bröcker, Münchener medizinische Wochenschrift 1930, Jahrg. 77, Nr. 1, S. 8.
Kestner und Knipping, Die Ernährung des Menschen.
Kestner, Liebeschütz-Plaut und Schadow, Klinische Wochenschrift 1926, Jahrg. 5, Nr. 36, S. 1646.
Kestner, Klinische Wochenschrift 1928, Jahrg. 7, Nr. 38, S. 1782.
Klein, Müller, Steuber, Archiv für Kinderheilkunde 1922, Bd. 70.
Klein, Müller, Scheunert, Steuber, Archiv für Kinderheilkunde 1923, Bd. 73.
Klein, Müller, Steuber, Archiv für Kinderheilkunde 1924, Bd. 74.
Klein und Steuber, Biochemische Zeitschrift 1923, Bd 136, S. 471.
Knipping, Klinische Wochenschrift 1923, Nr. 1.
Knipping, Klinische Wochenschrift 1926, Nr. 15, S. 677.
Knipping, Zeitschrift für die gesamte experimentelle Medizin 1926, Bd. 50.
Knipping, Zeitschrift für die gesamte experimentelle Medizin 1927, Bd. 57.
Knipping, Ergebnisse der inneren Medizin und Kinderheilkunde 1927, Bd. 31, S. 1.
Knipping, in Praktikum der physiologischen Chemie von Rona, III. Teil.
Knipping, Klinische Wochenschrift 1928, Jahrg. 7, Nr. 2, S. 49.
Kuhlmann, Strahlentherapie 1925, Bd. 19, S. 816.
Lauter, Klinische Wochenschrift 1926, Jahrg. 5, Nr. 37, S. 1697.
Liebeschütz-Plaut, Klinische Wochenschrift 1925, Jahrg. 4, Nr. 45, S. 2153.
Liebeschütz-Plaut, Deutsches Archiv für klinische Medizin 1925, Bd. 148, S. 214.
Liebeschütz-Plaut und Schadow, Pflügers Archiv 1926, Bd. 214, S. 537.
Liebesny, Medizinische Klinik 1922, Nr. 20, S. 628.
Liebesny, Klinische Wochenschrift 1926, Jahrg. 5, Nr. 2, S. 49.
Loevy, Strahlentherapie 1928, Bd. 29, S. 331.
Lublin, Klinische Wochenschrift 1926, Jahrg. 5, Nr. 28, S. 1263.

Mansfeld und Horn, Deutsche medizinische Wochenschrift 1928, Jahrg. 54, Nr. 16, S. 646.
Meyer, Zeitschrift für die gesamte experimentelle Medizin 1927, Bd. 55.
Michailow, Zentralblatt für die gesamte Tuberkuloseforschung 1929, Bd. 31, S. 468.
Monceaux, Zentralblatt für die gesamte Tuberkuloseforschung 1929, Bd. 31, S. 842.
Nitschke, Monatsschrift für Kinderheilkunde 1930, Bd. 47, S. 530.
v. Noorden, Klinische Wochenschrift 1926, Jahrg. 5, Nr. 27, S. 1238.
Olshausen, Zentralblatt für innere Medizin 1930, 43.
Pfaundler, Pflügers Archiv 1921, Bd. 188.
Plaut, Deutsche medizinische Wochenschrift 1922, Nr. 42, S. 1413.
Plaut und Timm, Klinische Wochenschrift 1924, Jahrg. 3, Nr. 37, S. 1664.
Plaut, Deutsches Archiv für klinische Medizin 1923, Bd. 142, S. 266.
Pollitzer und Stolz, Klinische Wochenschrift 1924, Jahrg. 4, Nr. 44, S. 2114.
Rosenblüth, Zeitschrift für Kinderheilkunde 1928, Bd. 46, S. 531.
Rosenblüth, Zeitschrift für Kinderheilkunde 1930, Bd. 49, S. 118.
Róth, Klinische Wochenschrift 1925, Nr. 51, S. 2442.
Salus und Adler, Zentralblatt für die gesamte Tuberkuloseforschung 1929, Bd. 31, S. 717.
Schadow, Monatsschrift für Kinderheilkunde 1926, Bd. 34, S. 145.
Schadow und Sehestedt, Pflügers Archiv 1929, Bd. 221, S. 571.
Schadow, Jahrbuch für Kinderheilkunde 1930, Bd. 126 (76), S. 50.
Schill und Doleschall, Zeitschrift für die gesamte experimentelle Medizin 1928, Bd. 62, S. 318.
Schwarz, Klinische Wochenschrift 1929, Jahrg. 8, Nr. 9, S. 385.
Seifert, Archiv für Kinderheilkunde 1927, Bd. 80, S. 115.
Sollgruber, Klinische Wochenschrift 1924, Jahrg. 3, Nr. 47, S. 2129.
Staehelin und Gigon, Zeitschrift für klinische Medizin 1924, Bd. 99, S. 52.
Steller, Archiv für Kinderheilkunde 1930, Bd. 91, S. 202.
Sternberg, Zentralblatt für die gesamte Tuberkuloseforschung 1929, Bd. 31, S. 729.
Stöltzner, Schriften der Königsberger Gelehrtengesellschaft 1928, Jahrg. 5, Heft 8.
Strieck und Mulholland, Deutsches Archiv für klinische Medizin 1928, Bd. 162, S. 51.
Szenes und Stecher, Zeitschrift für die gesamte experimentelle Medizin 1926, Bd. 45.
Talbot, Monatsschrift für Kinderheilkunde 1924, Bd. 27, Heft 5.
Tange, Archiv für die gesamte experimentelle Pathologie und Pharmakologie 1929, Bd. 139, S. 220.
Wilson, Levine, Gottschall, American Journal of children diseases, Bd. 36, S. 470.
Zondek, Klinische Wochenschrift 1930, Jahrg. 9, Nr 14, S .637.
Zondek und Matakas, Klinische Wochenschrift 1931, Jahrg. 10, Nr. 1, S. 11.

Lebenslauf.

Am 1. Januar 1908 wurde ich in Karlsruhe in Baden geboren. Dort verbrachte ich auch meine Kinder- und Schuljahre. An Ostern 1914 kam ich in die Vorschule, von Herbst 1917 bis Ostern 1926 war ich Schüler des humanistischen Gymnasiums, welches ich nach der Reifeprüfung im April 1926 verliess. Mein Medizinstudium durfte ich im Mai 1926 zu Freiburg beginnen. Nach 4 Semestern machte ich dort die Vorprüfung, studierte während meiner beiden ersten klinischen Semester in Königsberg und Innsbruck und zog schliesslich für die übrigen 4 Semester nach Tübingen, wo ich die Staatsprüfung am 30. Juni 1931 bestand.

Badenia in Karlsruhe, Aktien-Gesellschaft für Verlag und Druckerei.